

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-117069

(P2002-117069A)

(43) 公開日 平成14年4月19日 (2002. 4. 19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 F 17/30	3 4 0	G 0 6 F 17/30	3 4 0 A 5 B 0 7 5
	1 7 0		1 7 0 E
	2 3 0		2 3 0 Z
G 1 0 K 15/02		G 1 0 K 15/02	

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-203929 (P2001-203929)

(22) 出願日 平成13年7月4日 (2001. 7. 4)

(31) 優先権主張番号 0 0 4 0 1 9 1 5 . 4

(32) 優先日 平成12年7月4日 (2000. 7. 4)

(33) 優先権主張国 欧州特許庁 (E P)

(71) 出願人 599072932

ソニー フランス エスアー

フランス国 75831 パリ市 セデックス

17番フロレアル通り 15番地

(72) 発明者 バシエ、フランソワ

フランス国 75005 パリ市 アミヨ通り

6番地 ソニー フランス エスアー

コンピュータ サイエンス ラボラトリー

パリ内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

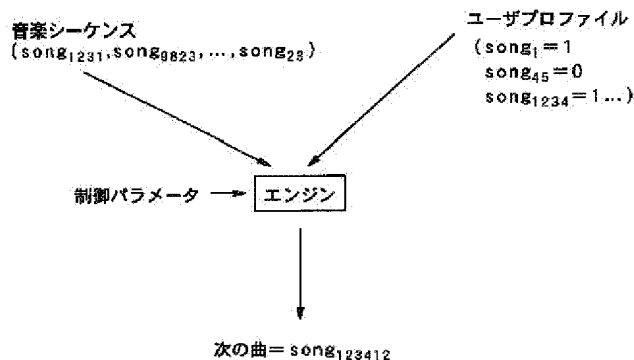
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シーケンス生成方法

(57) 【要約】

【課題】 データベース内のアイテムから、任意の長さの適切なシーケンスを簡単なアルゴリズムで生成する。

【解決手段】 シーケンスコンプリートシステムとユーザプロファイリングシステムとを組み合わせ、シーケンスの一貫性及びユーザプロファイルの両方を考慮してシーケンスを増加的に生成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のアイテムを格納するデータベースから該アイテムのシーケンスを増加的に生成するシーケンス生成方法において、

上記シーケンスは、シーケンスコンプリートシステムとユーザプロファイリングシステムとを組み合わせ、シーケンスの一貫性及びユーザプロファイルの両方を考慮して生成されるシーケンス生成方法。

【請求項2】 上記各アイテムは、少なくとも1つの属性を有することを特徴とする請求項1記載のシーケンス生成方法。

【請求項3】 上記アイテムは、上記シーケンスにおいて、該シーケンスの属性の類似関係により相互に関連付けられていることを特徴とする請求項2記載のシーケンス生成方法。

【請求項4】 上記シーケンスコンプリートシステムは、シーケンス内のアイテムとの類似関係に基づいて、該シーケンス内のアイテムの次の所望のアイテムを生成することにより実現されることを特徴とする請求項1乃至3いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項5】 上記次の所望のアイテムは、ユーザプロファイリング法及び／又はメタデータ分析法により生成されることを特徴とする請求項4記載のシーケンス生成方法。

【請求項6】 上記シーケンスは、楽曲のシーケンスであることを特徴とする請求項1乃至5いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項7】 上記シーケンスの連続性／不連続性モードに関するパラメータを上記データベースに供給するステップを有する請求項1乃至6いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項8】 上記シーケンスの反復性モードに関するパラメータを上記データベースに供給するステップを有する請求項1乃至7いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項9】 上記シーケンスの過去の長さモードに関するパラメータを上記データベースに供給するステップを有する請求項1乃至8いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項10】 上記シーケンスの明示的制約モードに関するパラメータを上記データベースに供給するステップを有する請求項1乃至9いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項11】 1回に生成すべきアイテム数に関するパラメータを上記データベースに供給するステップを有する請求項1乃至10いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項12】 上記ユーザプロファイリングシステムは、ユーザプロファイルの連続性／不連続性モードに関するパラメータを用いて実現されていることを特徴とす

る請求項1乃至11いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項13】 上記データベースは、それぞれが記述子／値リストから選択されている記述子の値と、それぞれが記述子タイプに関連付けられている記述子とからなる記述子／値の組の複数の集合を表す情報を含むことを特徴とする請求項1乃至12いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項14】 上記記述子タイプは、少なくとも整数タイプ、分類タイプ、離散タイプを含むことを特徴とする請求項13記載のシーケンス生成方法。

【請求項15】 上記記述子タイプの少なくとも一部は、数学的類似関係を有することを特徴とする請求項14記載のシーケンス生成方法。

【請求項16】 上記データベースは楽曲を格納することを特徴とする請求項1乃至15いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項17】 上記アイテムのシーケンスは音楽プログラムであることを特徴とする請求項1乃至16いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項18】 上記データベースは、楽曲に対応するデータを格納し、上記属性は、曲名、楽曲の作曲者、楽曲の演奏時間、レーベル名等、上記楽曲の外的データを表すことを特徴とする請求項2乃至17いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項19】 上記データベースは、楽曲に対応するデータを格納し、上記属性は、スタイル、音声の種類、音楽の設定、楽器の種類、テンポ、メロディの種類、歌詞のテーマ等、上記楽曲の音楽的属性を記述する内的データを表すことを特徴とする請求項1乃至18いずれか1項記載のシーケンス生成方法。

【請求項20】 請求項1乃至19いずれか1項記載のシーケンス生成方法を実現し、シーケンスの一貫性及びユーザプロファイルの両方を考慮して、ユーザに情報を推薦する情報推薦装置。

【請求項21】 請求項1乃至19いずれか1項記載のシーケンス生成方法により、ユーザの嗜好を考慮して音楽アイテムの個人向けシーケンスを生成するインタラクティブラジオ装置。

【請求項22】 汎用コンピュータ及び生成された情報を表示する表示手段を備え、請求項1乃至19いずれか1項記載のシーケンス生成方法を実現するシーケンス生成装置。

【請求項23】 汎用コンピュータにロードされて、請求項1乃至19いずれか1項記載のシーケンス生成方法を実現するコンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インターネット適応型又はインタラクティブラジオ (Internet adaptive

or interactive radio)、インテリジェントスケジュール機能を有するデジタルオーディオ放送、音楽推薦システム (music recommendation systems)、及びその他の革新的な電子音楽配信 (Electronic Music Distribution: EMD) サービス等を含む様々な異なるコンテキスト及び状況において、例えば音楽シーケンス等のインクリメンタルシーケンスを算出するように設計されたシーケンス生成方法及びシーケンス生成装置に関する。インクリメンタルシーケンスはステップ毎に繰り返し生成される。さらに、本発明は、このシーケンス生成方法の実現に適したシステム及びサーバに関する。

【0002】

【従来の技術】 ネットワーク技術及びデジタルマルチメディアデータ伝送技術の進歩に伴い、ユーザに対し、例えば音楽カタログ等の膨大なカタログ情報を提供することが可能となった。このため、情報配信のみではなく、膨大なカタログ情報から所望の情報を選択するための方法についても検討が求められている。

【0003】 このような情報選択の問題1つとして、ユーザ又はコンテンツ提供者の目的に基づいて音楽を選択する音楽選択問題 (music selection problems) がある。音楽を楽しむユーザの目的をモデリングすることは、非常に複雑な処理であるが、この処理の基本的な要素としては、反復への欲求 (desire of repetition) と、驚きへの欲求 (desire of surprise) という2つの要素があると考えられる。

【0004】 反復への欲求とは、既に知っている音楽又は既に知っている音楽に似た音楽を聴きたいという欲求である。例えば、ある旋律を繰り返すことにより、さらに同じ旋律が繰り返されるという期待が生じる。一方、驚きへの欲求は、全ての認知レベルにおいて音楽を理解する鍵となる概念である。

【0005】 もちろん、これらの2つの欲求は、相矛盾するものであり、音楽選択問題の解決とは、この相反する欲求を妥協させる正しい解決策を見つけることであり、ユーザが既に知っているアイテム、又はユーザが未だ知らないが恐らく好むであろうアイテムをユーザに提供することである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 レコード会社の観点からは、音楽配給の目的は、カタログ宣伝をより効果的に行うことによって達成される。実際、レコード会社は、カタログ宣伝を標準的な配布方法を用いて行うことに問題を感じている。技術的問題により、カタログのうちの僅かな一部のみしか実際に生かすことができず、すなわち容易に入手可能なものとしてユーザに提供することができない。さらに、音楽産業の市況を分析すると、アルバムの販売は、明らかに落ち込んでおり、限られた数のアイテム (ヒット曲) を多数コピーして販売する短期の販売戦略 (short-term policies) は、効率的な手法と

は言えなくなっている。さらに、ユーザは、既にヒット曲のシングル版を入手していたり、複数の曲のうち好みの曲が少ししかないようなコンパクトディスク (CD) を欲しいとは思わないため、例えば「ベストラブソング集」等の汎用の選集 (samplers) も商業的な成功が難しい。数少ないヒット曲を多数のユーザに提案する代わりに、よりカスタマイズされたアルバムをユーザに提案することにより、多様性を高めることが、道理にかなった解決方法である。

10 【0007】 そこで、本発明は、データベース内のアイテムから、任意の長さの適切なシーケンスを簡単なアルゴリズムで生成することができるシーケンス生成方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明に基づくシステムによれば、音楽シーケンス生成処理における1ステップを算出することができる。本発明に基づくシステムを実現する場合、サーバは、通常、反復された呼び出し (repeated calls) を受け取り、高度な (full-fledged) 電子音楽配信サービスを提供する。

20 【0009】 例えば、ユーザは、本発明に基づく装置又はシステムを用いて、初期の音楽タイトルの選択を算出することができる。すなわち、ユーザは、空のシーケンスから処理を開始することができる。本発明に基づく装置又はシステムは、最初に算出されたタイトルを含むシーケンスを用いて、次のタイトルを算出する。本発明に基づく装置又はシステムは、与えられたアイテムのシーケンスにおける次の最良のアイテム (best next item) のみを算出する。このアイテムは、「bext」とも呼ばれる。これにより、異なる種類の連続性 (continuation) を算出でき、ユーザの嗜好又は聴取されたシーケンスにおける可能な変化を考慮することができる。

30 【0010】 本発明に基づくシステムは、以下の2つの主要なパラメータを考慮する。

1) ユーザにより既に聴取されたと考えられるアイテムのシーケンスにより与えられた聴取されているコンテキスト

2) ユーザの嗜好を定義するユーザプロフィール

40 ここで、アイテムとは、例えば楽曲であり、シーケンスは、例えばインターネットラジオ又はオンデマンド音楽編集 ("on-demand" music compilations) 等における楽曲のシーケンス又は音楽プログラムである。

【0011】 本発明に基づくシステムは、次の最良のアイテム、すなわち「bext」を生成する。「bext」は、サーバにより提案された、次の2つの判定基準を満足するアイテムである。1) ユーザの嗜好に適合する。2) シーケンスにより定義される与えられたコンテキストに適合する。

50 【0012】 本発明の中心となる技術的思想は、2つの要素すなわち1) インクリメンタルシーケンスコンプリ

ートシステム (incremental sequence completion system) 及び2) 標準的ユーザプロファイリングシステム

(standard-user profiling system) を結合した点にある。「コンプリート (completion)」は、コンピュータの分野で知られている用語であり、予測により第1の要素が入力として与えられるシーケンスを完成する (completing) する技術を指す。

【0013】本発明に基づくシーケンス生成方法は、対話的に (interactively) 動作することができる。換言すれば、ユーザ (シーケンスの受け手) は、シーケンス生成中にサーバにデータを送り、シーケンスにおいて選択されるアイテムを変更することができる。このようなデータは、例えば、ユーザプロファイルを形成するパラメータに対応する。対話は、ユーザとシーケンスのサーバとの間に確立され、サーバは、シーケンスのアイテムを提供し、ユーザは、これに回答して、例えばユーザプロファイルのパラメータを介して、アイテムに関する自らの嗜好を指示する。サーバは、このユーザの嗜好を考慮して、これに応じて、対応するプロファイルを変更する。このようなユーザとの対話により、サーバは、シーケンスにおける次の最良のアイテムを増加的で正確な選択により実時間で導き出すことができ、これによりユーザを満足させる可能性が高いシーケンス内の次のアイテムを効果的に予測し、最適化されたシーケンスを生成することができる。

【0014】本発明において、「データベース」という用語は、あらゆるデータの集合体を指示するものであり、これらは予め格納されているデータであっても、動的に格納されるデータであってもよい。データを利用できるアイテム (例えば、楽曲) の集合体からアイテムのシーケンスを生成する必要がある。又は生成することが望ましい状況としては様々な状況が想定される。ここで、生成されるシーケンスは、「一貫性を有する (coherent)」ことが重要であり、すなわち、シーケンスを構成するアイテムの属性 (又は記述子) 間に特定の関係が存在する必要がある。通常、アイテムの属性及びシーケンスの要素は、特に同じシーケンス内で連続するアイテム間において、大きくかけ離れてはいけな

【0015】一貫性を有する特定の順序に配列されたアイテムからなるシーケンスを生成するシステムは、欧州特許公報0961209号に開示されている。しかしながら、ここでは、長さが固定されている、すなわち事前に知られているシーケンスが取り扱われている。

【0016】アイテムは、通常、データベースに格納され、属性及び対応する値からなるデータの組により記述される。所望の固定長のシーケンスを生成する問題は、欧州特許公報0961209号に開示されているように、制約充足問題 (Constraint Satisfaction Programming: CSP) として取り扱われる。生成すべきシーケンスは、データベースに格納されているアイテムに関する

制約の集合を定式化することにより特定される。各制約は、シーケンスの特定の特性を記述し、シーケンスは任意の数の制約により特定することができる。

【0017】データベース内のアイテムは、属性値の少なくとも幾つかの分類に関連付けられた特定の汎用フォーマットにより表現される。また、制約は、特別に定式化された汎用制約クラス (generic constraint classes) の所定のライブラリから特定される。汎用制約クラスにより、目的のシーケンスの所望の特性、特にアイテムのグループ間の類似性に関する特性、非類似性に関する特性、基数に関する特性を表現することができる。すなわち、これらの汎用制約クラスにより、一貫性のあるシーケンスの特性を単純な形式で表現することができる。

【0018】データベース内のアイテムの汎用フォーマットと及び特別な制約クラスとを組み合わせることで、多数の制約を充足する要素の順序づけられた集合体を構築する組み合わせの問題を解決するCSP解決法を使用することができる。

【0019】ユーザ推薦システム (user recommendation systems) においては、様々な研究がなされている。これらの研究の多くは、例えばファイアフライ (FireFly) 技術等のある種の協調フィルタリング法 (collaborating filtering approach) を用いてユーザプロファイルを管理するという思想に基づいている。プロファイル間の類似性を測定することにより、与えられた個別のプロファイルに最も近いプロファイルを算出することができる。データ分析技術により、これらの近いプロファイルにおける最も共通の嗜好を抽出することができ、これに基づいてユーザにアイテムを推薦できる。

【0020】本発明では、この技術と、他の技術、すなわち、アイテムのシーケンス (協調フィルタリングにおけるような単なるアイテムの集合ではない) の生成を可能にするインクリメンタルシーケンスコンプリートシステムとを組み合わせる。本明細書において、シーケンスとは、例えば音楽聴取 (ラジオ番組、コンサート、編集) 等のコンテキストに見出される順序づけされたアイテムの集合である。アイテムのシーケンスを生成する方法については、上述の欧州特許公報0961209号に開示されている。しかしながら、この方法では、固定長のシーケンスのみが対象とされており、ユーザプロファイルは明示的に考慮されていない。さらに、この方法は、インクリメンタルシーケンスの生成には完全には適合しない。

【0021】本発明は、標準的な協調フィルタリングのようにユーザを満足させる可能性が高いアイテムを提案するのみではなく、与えられたシーケンスに適合するアイテムを提供することができる。さらに、本発明によれば、実際のシーケンスを算出するのではなく、与えられたシーケンスにおける次のアイテムのみを算出すること

ができる。これにより、本発明に基づく手法は、異なる電子音楽配信（Electronic Music Distribution：EMD）において、必要に応じてユーザとの対話を考慮しながら、様々なコンテキストで用いることができる。

【0022】そこで、上述の目的を達成するために、本発明に係るシーケンス生成方法は、複数のアイテムを格納するデータベースからアイテムのシーケンスを増加的に生成するシーケンス生成方法にあって、このシーケンスは、シーケンスコンプリートシステムとユーザプロファイリングシステムとを組み合わせ、シーケンスの一貫性及びユーザプロファイルの両方を考慮して生成される。

【0023】アイテムは、少なくとも1つ属性を有していてもよい。

【0024】また、アイテムは、シーケンスにおいて、シーケンスの属性の類似関係により相互に関連付けられていてもよい。

【0025】シーケンスコンプリートシステムは、好ましくは、シーケンス内のアイテムとの類似関係に基づいて、シーケンス内のアイテムの次の所望のアイテムを生成することにより実現されているとよい。

【0026】次の所望のアイテムは、ユーザプロファイリング法及び／又はメタデータ分析法により生成されてもよい。

【0027】シーケンスは、連続する楽曲を表すものであってもよい。

【0028】また本発明に係るシーケンス生成方法は、シーケンスの連続性／不連続性モードに関するパラメータ、シーケンスの反復性モードに関するパラメータ、シーケンスの過去の長さモードに関するパラメータ、明示的制約モードに関するパラメータ、及び／又は1回に生成すべきアイテム数に関するパラメータをデータベースに供給するステップを有していてもよい。

【0029】ユーザプロファイリングシステムは、ユーザプロファイルの連続性／不連続性モードに関するパラメータを用いて実現されていてもよい。

【0030】また、データベースは、それぞれが記述子／値リストから選択されている記述子の値と、それぞれが記述子タイプに関連付けられている記述子とからなる記述子／値の組の複数の集合を表す情報を含んでいてもよい。

【0031】記述子タイプは、少なくとも整数タイプ、分類タイプ、離散タイプを含んでいてもよい。

【0032】さらに、記述子タイプの少なくとも一部は、数学的類似関係を有していてもよい。

【0033】さらに、データベースは楽曲を格納していてもよく、アイテムのシーケンスは音楽プログラムであってもよい。

【0034】データベースは、楽曲に対応するデータを格納し、属性は、曲名、楽曲の作曲者、楽曲の演奏時

間、レーベル名等、楽曲の外的データを表すものであってもよい。

【0035】同様に、データベースは、楽曲に対応するデータを格納し、属性は、スタイル、音声の種類、音楽的設定、楽器の種類、テンポ、メロディの種類、歌詞のテーマ等、楽曲の音楽的属性を記述する内的データを表すものであってもよい。

【0036】また、上述の目的を達成するために、本発明に係る情報推薦装置は、上述のシーケンス生成方法を実現し、シーケンスの一貫性及びユーザプロファイルの両方を考慮して、ユーザに情報を推薦する。

【0037】また、上述の目的を達成するために、本発明に係るインタラクティブラジオは、上述のシーケンス生成方法により、ユーザの嗜好を考慮して音楽アイテムの個人向けシーケンスを生成する。

【0038】また、上述の目的を達成するために、本発明に係るシーケンス生成装置は、汎用コンピュータ及び生成された情報を表示する表示手段を備え、上述のシーケンス生成方法を実現する。

【0039】また、上述の目的を達成するために、本発明に係るコンピュータプログラム製品は、汎用コンピュータにロードされて、上述のシーケンス生成方法を実現する。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るシーケンス生成方法及びシーケンス生成装置について図面を参照して説明する。

【0041】まず、本発明の好ましい具体例の構成要素について説明する。以下では、好ましい具体例として、音楽プログラムの自動構成（automatic composition）に本発明を適用した具体例について説明する。

【0042】この実施の形態は、欧州特許公報0961209号に開示されている制約充足プログラミング技術（constraint satisfaction programming techniques）に部分的に関係しており、この出願は参照により本願に組み込まれるものとする。

【0043】値及び類似関係の分類（Taxonomies of values and similarity relations）データベースの重要な特徴は、属性の値が類似関係によって互いにリンクされていることである。これらの類似関係は、シーケンスの連続性（continuity）に関する制約を特定するために使用される。例えば、上述の例は、スタイルの連続性に関する制約を含む。より包括的に言えば、属性値の分類は、音楽の特定の要素（dimension）に基づき、アイテム間の部分的な類似性のリンクを確立する。

【0044】これらの関係のうちの幾つかは、単純な序列的關係である。例えば、テンポの値は、「速い、やや速い、やや遅い、遅い」といった序列的リストにより表される。また、例えばスタイル等の他の属性値は、十分に発展した分類（full-fledged taxonomies）内の値を

とる。スタイルの分類は、システムが利用できる音楽に関する包括的知識を具現化するものであるため、特に有意義である。ここで、音楽スタイル間の類似性をリンクさせる音楽スタイルの分類の具体例を図1に示す。この図1から、例えば、「ジャズ・クローナー (Jazz-Crooner)」と「ソウル・ブルース (Soul-Blues)」の類似関係が理解できる。

【0045】本発明に基づくスタイルの分類は、接頭部 (vertices) がスタイルを表し、接尾部 (edges) が類似性を表す。この分類は、400の異なるスタイルを含み、西洋音楽の大部分をカバーする。

【0046】本発明の具体例

1) データベース

例えば、楽曲のタイトルのデータベースであるこの具体例に示すデータベースは、制約を特定するために必要なコンテンツ情報を格納している。各アイテムは、属性により記述され、この属性は、所定の分類内の値をとる。属性には、技術的属性、すなわち記述子 (descriptor) と、コンテンツ属性、すなわち値といった2つの種類がある。技術的属性は、例えば曲名等のタイトル名、例えば歌手名等のアーティスト名、例えば「279秒」等の長さ、例えば「エピック」等のレーベル名を含む。コンテンツ属性は、各楽曲の音楽的性質を記述する。この属性は、例えば「ジャズ・クローナー (Jazz Crooner: 囁くような歌)」等のスタイル、「マuffled (muffled: 押し殺した声又は弱音器により弱められた楽器音)」等の音声の種類、「やや早く」等のテンポ、「コンソナント (consonant: 類似した音又は協和音)」等のメロディの種類又は「愛」等の歌詞の主要なテーマ等、その他のオプション的属性を含む。

【0047】現時点では、データベースは、専門家によって構築される。しかしながら、1) 1998年に発行された米国音響学会 (Acoustical Society of America) のジャーナル、103 (1) 号、第588~601頁、シェリエ、イーディー (Scheirer, E.D.) の論文に記載されているように、例えばテンポ等の一部の属性は、信号から自動的に抽出することもでき、2) 全ての属性は単純であり、すなわち複雑な音楽的分析は不要である。

【0048】上述のデータベースは、「メタデータベース」と呼ばれる。このデータベースは、楽曲のタイトルの記述を含む。この記述は、関連付けられた記述子/値の組により表される。本発明は実際のデータベースの構造から独立して成立するものであるが、説明のため、データベースの具体例を示す。具体例として示すメタデータベースは、以下のような記述子を有する。

- ・スタイル
- ・テンポ
- ・エネルギー
- ・音声タイプ

・主な楽器

・リズムタイプ

これら記述子のそれぞれの可能な値は、記述子/値リストにリストされている。各記述子は、記述子タイプ (Descriptor-Type) に関連付けられる。例えば、テンポ記述子のタイプは、値を整数とする整数タイプである。また、主楽器記述子のタイプは、値として有限の離散値をとることができる離散的記述子 (DiscreteDescriptor) である。

- 10 【0049】幾つかの記述子タイプに対しては、類似関係 similarity_X が設けられている。この類似関係は、与えられた記述子が他の値に類似しているか否かを示す。例えば、スタイル記述子は、類似関係が明示的に表されたスタイルの分類内の値をとる。例えば、スタイル値 (style_value) = "Disco:US" は、スタイル値 (style_value) = "Disco Philadelphia Sound" に類似していることが明示的に述べられている。この点については、2000年4月14日にパリのフランス大学から出版された、「R1A02000、内容に基づくマルチメディア情報アクセス (R1A02000, Content-Based Multimedia-Information Access)」に記載されている、エフ・パシェ (F. PACHET) 及びディー・カザリ (D. CAZALY) 著、「音楽ジャンルの分類 (Taxonomy of Musical Genres)」に説明されている。この他の記述子は、数学的な類似関数 (similarity function) を有することもできる。例えば、テンポ記述子は、整数の範囲を値とすることができる。したがって、類似関係は、以下のように、閾値を用いて定義することができる。similar_tempo(a, b) if |b-a| < 閾値

- 30 【0050】2) ユーザプロフィール

本発明では、いわゆるユーザプロフィールを利用する。プロフィールとは、タイトル番号を階層 (grades) に関連付ける辞書である。タイトル番号は、与えられた音楽カタログから抽出される。階層は、例えば [0, 1] のように、与えられた階層範囲内の数値である。ユーザプロフィールは、例えば、以下のように定義される。

```
songi = 1
songis = 0
songmax = 1
```

- 40 ユーザは、通常、固有のプロフィールを有する。

【0051】3) 本発明のパラメータ

i) メインパラメータ

・SEQは、既に聴いた song_{1,2,3}, ..., song_{max}, ..., song_z を表す。

・Pは、ユーザプロフィールを表す。

【0052】さらに、具体例として示すシーケンス生成装置は、出力を調整するための技術的パラメータを用いる。

ii) 技術的パラメータ

- 50 ・P1: シーケンスの連続性/不連続性モード (Mode c

continuity/discontinuity of the sequence)

このパラメータは、実際にはパラメータの組であり、シーケンスが複数の音楽的要素 (dimension) に関して、どのように連続すべきかを指示する。

【0053】これらの要素は、メタデータベースから検出される記述子に対応している。

【0054】

continuity_style : 0, 1, 2, 3

continuity_tempo : -1, 0, 1

continuity_energy : -1, 0, 1

continuity_voice : 0, 1

continuity_maininstrument : 0, 1

continuity_rhythmtype : 0, 1

可能な値は、各記述子の連続性のタイプを示す。値の範囲は、記述子のタイプに依存する。

【0055】a) 離散記述子

値0は、算出すべき次のアイテムにおける対応する記述子が、同じ記述子の現在の値に類似するべきであることを意味する。現在の値は、アルゴリズムにおいて明示的に定義されている。

【0056】値1は、算出すべき次のアイテムにおける対応する記述子が、同じ記述子の現在の値に類似するべきではないことを意味する。現在の値は、アルゴリズムにおいて明示的に定義されている。

【0057】b) 整数記述子

値0は、算出すべき次のアイテムにおける対応する記述子が、同じ記述子の現在の値に類似するべきであることを意味する。現在の値は、アルゴリズムにおいて明示的に定義されている。

【0058】値-1は、算出すべき次のアイテムにおける対応する記述子が、同じ記述子の現在の値より小さくなくてはならないことを意味する。

【0059】値+1は、算出すべき次のアイテムにおける対応する記述子が、同じ記述子の現在の値より大きくなくてはならない。

【0060】c) 分類記述子 (例えば、スタイルにおける)

値は、0～nの範囲をとり、ここでnは、類似関係を用いて測定できるノード間の最大距離を表す。

・P2 : プロファイルの連続性/不連続性モード (Mode continuity/discontinuity of the profile)

このパラメータは、以下の4つの基礎的な値をとる。

【0061】0 = プロファイル内に明示的に存在するタイトルのみを算出する。

【0062】1 = 協調フィルタリング (collaborative filtering : CF) により得られるタイトルのみを算出する。

【0063】2 = メタデータ (metadata : MD) を用いて得られる近い (close) タイトルのみを算出する。

【0064】3 = メタデータ (metadata : MD) を用い

て得られる遠い (distant) タイトルのみを算出する。

【0065】さらに、「+」符号を用いて、これら4つの値の組み合わせを特定することもできる。

【0066】例えば、「1+3」は、値1により得られたタイトルと値3により得られたタイトルとの結合を意味する。

・P3 : シーケンスの反復性 (Repetitivity of sequence)

このパラメータは、シーケンスがどのような反復性を有するべきかを指示するパラメータである。反復とは、同じタイトルがシーケンス内で2回以上出現することを意味する。このパラメータはパーセンテージ、すなわち0%～100%の値をとる。反復が全くないシーケンスは、0%の反復性を有する。毎回同じタイトルが繰り返されているシーケンスは、シーケンスの長さにかかわらず、100%の反復性を有する。

【0067】反復性は、以下のように定義される。

【0068】 n = アイテム数 (シーケンスの長さ) とする。

20 【0069】 d = (シーケンス内の異なるアイテムの数) / n とする。

【0070】定義により、 d は、 $[n/1, 1]$ の範囲に属する。ここで、必要とされるのは、 $[0, 1]$ に属する値であるため、以下のような定義を設ける。

【0071】 $d' = (d \cdot n - 1) / (n - 1)$

d' は、 d に応じて変化し $[0, 1]$ の範囲に属する。

【0072】これにより、 r (空のシーケンス) = r (単集合) = 0 の取り決めとともに、反復性を以下のように定義できる。

30 【0073】

$r = 1 - d' = (1 - d) \cdot n / (n - 1)$

・P4 : 考慮すべき過去の長さ

このパラメータは、 n を入力シーケンスの長さとして、1～ n の値をとることができる。このパラメータは、特に、「現在の値 (current value)」を比較の対象として定義するために、演算アルゴリズムにより使用される。さらに、このパラメータは、反復すべきタイトルが存在する場合に、その反復すべきタイトルを定義するために使用される。

・P5 : 明示的制約

これらの制約は、既に出願されている欧州特許公報EP-A-0961209号に開示されている制約と同様のものであり、タイトル、スタイル等を強制する。この制約は、P6が1より大のときのみ使用され、強制的に固定された長さを有するシーケンスを生成する。

・P6

生成すべきシーケンスの長さ

このパラメータは、1～ n のいかなる値をもとることができる。値が1より大であるとき、先の演算出力と共に反復的に増加される入力シーケンスSEQを除き、同じ

入力パラメータを用いて、処理は n 回反復して適用される。

【0074】4) 実現例：アルゴリズム

次の曲は、全ての入力パラメータを考慮し、メタデータベースを利用して算出される。メタデータベースの設計は、本発明の範囲外であり、すなわち本発明はあらゆる種類のメタデータベースと共に実現することができる。

【0075】本発明が適用される具体例に応じて、パラメータの一部は、例えば、特定のタイトル、スタイル等を強制することを望むインターネットラジオ等、サーバにより提供されてもよく、あるいは、例えばユーザが自ら好む又は好まないタイトルを入力するようにしてもよい。

【0076】また、本発明の一具体例では、欧州特許公報 E P - A - 0 9 6 1 2 0 9 号に開示されている制約解決装置 (constraint solver) を使用する。

【0077】タイトルは、初期のメタデータベースが空でない限り、常にタイトルを返す。

・可能な候補タイトルの組 POT を算出する。

【0078】 $P3 = 0$ のとき、POT = よい階層 ("good" grade) に対応するプロファイル内のタイトルとする (例えば、ブール階層 (Boolean grade) の場合階層「1」のタイトル)。

【0079】 $P3 = 1$ のとき、POT = 協調フィルタリングにより得られたタイトルとする (協調フィルタリングについては後述する)。

【0080】 $P3 = 2$ のとき、POT = メタデータを分析することにより、よいタイトルのプロファイル (profile good titles) に近い (close) と判定されたタイトルから得られたタイトルとする (後述)。

【0081】 $P3 = 3$ のとき、POT = メタデータを分析することにより、よいタイトルのプロファイル (profile good titles) から遠い (far) と判定されたタイトルから得られたタイトルとする (後述)。

【0082】 $P3 = 4$ のとき、POT = メタデータベース内の全てのタイトルとする。

【0083】基礎の場合 (basic cases) の組み合わせは、各基礎の場合の結果の結合 (例えば、 $1 + 3$) を算出することにより処理される。

【0084】POT が空の場合、POT の値が空でなくなるまで、制約を緩める (relax)。このような状況は、例えば、プロファイルが空で、 $P3 = 0$ の場合に生じる。この場合、制約 $P3 = 0$ を緩めて、代わりに $P3 = 1$ を選択する。それでも POT が空となる場合、 $P3 = 4$ まで制約を順次緩め、これにより POT が空にならないようにする。 $P6 = 1$ の場合、最良の 1 つのタイトルのみを算出する。

・以下の式を用いて、 $r =$ 反復性 (SEQ) を算出する。

【0085】SEQ が空のとき、 $r = 0$ (取り決めに

る)

この他の場合 (ELSE)

$$r = 1 - d' = (1 - d) \cdot n / (n - 1)$$

ここで、 $d =$ SEQ における異なるタイトル数であり、 $n =$ 長さ (SEQ) である。

【0086】 $P3 < r$ の場合、シーケンス内のアイテムを反復する必要がある。

【0087】S におけるタイトルとして 1) POT に近い、2) SEQ における遠い、3) 未だ反復されていないタイトルを選択する。この処理は、パラメータ $P4$ により定義された過去の長さに基づき、SEQ を時間軸に沿って走査 (scan) することにより実行される。サブシーケンス内の各タイトルは、上述の 3 つの判定基準 (criteria) に基づいて階層化される。総合的得点 (global score) は、この判定の総和として求められる。最良の、すなわち最も得点が高いアイテムが選択される。

【0088】SEQ が空である場合、又は $P4 = 0$ の場合、処理は、この他の場合 (ELSE) にスキップする。

【0089】この他の場合 (ELSE)

・連続性制約のためのソース記述子を SEQ から算出する。

【0090】 $P4$ (過去の長さ) に基づいて、スタイル (style)、テンポ (tempo)、エネルギー (energy)、リズムタイプ (RhythmType)、音声タイプ (Vocelyp)、主楽器 (MainInstrument) 等の様々な記述子のために、SEQ の平均値 (mean values) を算出する。・整合するタイトル (matching titles) のみを残すために POT をフィルタリングする。

【0091】算出された平均値を現在の値として、連続性制約を充足しないタイトルを POT から除去する。

【0092】POT が空の場合、以下の処理を行う。

【0093】1) 連続性制約を除去する。

【0094】2) 連続性制約を 1 つ減らして、再び上述のように POT をフィルタリングする。

【0095】この時点で、POT が空となることはない。最悪の場合、全ての連続性制約が除去され、したがって、POT は、フィルタリングされない。

【0096】結果 (RESULT) = ランダム (POT) 終了 (END) ($P6 = 1$)

$P6 > 1$ の場合、複数のアイテムを 1 回算出する。

【0097】 $P5$ が空の場合、以下の例外を除き、同じ入力パラメータを用いて、 $P6$ に対応する回数、全体の処理を繰り返す。

【0098】 $P6 = 1$

SEQ ← SEQ + 結果 (RESULT)

終了 繰り返し (END REPEAT)

この他の場合 (ELSE) ($P5$ が空ではない場合)

上述の欧州特許公報 E P - A - 0 9 6 1 2 0 9 号に開示され、 $P5$ において特定され、連続性制約 ($P1$) により増加された (augmented) 制約を用いて、 $P6$ アイテ

ムの次のサブシーケンスを算出する。

【0099】協調フィルタリングアルゴリズム (Collaborative Filtering algorithm)

このメソッドは、ファイアフライ ("Firefly" (MIT)) の名で従来から知られるものであり、1995年に発行された「演算システムにおける人間的要素に関するACM会議会報 (Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems)」の第210～217頁に記載されているユー・シャーダナンド (U. S. Hardanand) 及びピー・マエス (P. Maes) 著、「社会的情報フィルタリング: "口コミ" を自動化するアルゴリズム (Social Information Filtering: Algorithms for Automating "Word of Mouth")」に開示されている。このメソッドにより、プロファイルの類似性に基づいて、2つのタイトル間の類似性を測定することができる。

【0100】本発明では、この類似性の測定に基づき、協調フィルタリングを用いて、プロファイルから、推薦すべきタイトルの組を算出する。

【0101】メタデータ分析アルゴリズム (Metadata Analysis algorithm)

このアルゴリズムもプロファイルからタイトルの組を算出するためのものである。このアルゴリズムでは、協調フィルタリングのようにプロファイルの類似性に関する演算を行う代わりに、メタデータの類似性に基づく演算を行う。

【0102】各記述子から、タイトルに関する包括的距離測定値 (global distance measure) が定義される。ここでは、いかなる距離測定法を用いてもよい。単純な距離測定法としては、以下のようなものがある。

*30

* D (T1, T2) = 類似しない値を有する記述子の数

ここで、プロファイルにおける少なくとも1つのタイトルについて、距離 $D(X, T) < \text{閾値}$ であるデータベース内の全てのタイトルXについて検討する。閾値の値は、近いタイトルのみが要求されている場合は小さく設定され、遠いタイトルのみが要求されている場合は、より大きく設定される。

【0103】以上説明した本発明に基づくシーケンス生成方法の全体の処理を概念的に図2に示す。また、本発明に基づいて、シーケンスコンプリートシステムとユーザプロファイリングシステムとを組み合わせたシーケンス生成装置の表示画面の表示例を図3に示す。

【0104】

【発明の効果】以上のように、本発明に係るシーケンス生成方法は、複数のアイテムを格納するデータベースからアイテムのシーケンスを増加的に生成するものであり、このシーケンスは、シーケンスコンプリートシステムとユーザプロファイリングシステムとを組み合わせ、シーケンスの一貫性及びユーザプロファイルの両方を考慮して生成される。このため、本発明に係るシーケンス生成方法によれば、データベース内のアイテムから、任意の長さの適切なシーケンスを簡単なアルゴリズムで生成することができる。

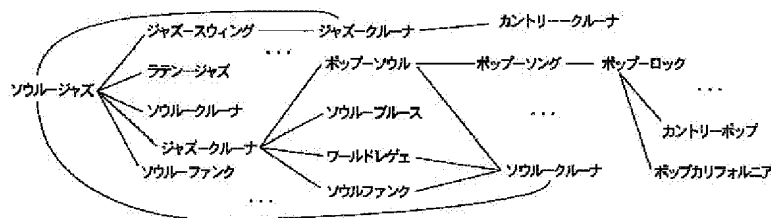
【図面の簡単な説明】

【図1】音楽スタイル間の類似性をリンクさせる音楽スタイルの分類を説明する図である。

【図2】本発明に基づくシーケンス生成方法の全体の処理を説明する図である。

【図3】本発明に基づくシーケンス生成装置の表示画面の具体例を示す図である。

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 カザリ、ダニエル

フランス国 75017 パリ市 ワグラム通
り 131番地 ソニー ミュージック エ
ンタテインメント フランス内

Eターム(参考) 5B075 ND14 ND30 PR08 QS20 UU37